

## 第21回ヨーロッパスポーツ科学会議への参加報告

著者	竹田 唯史，山本 敬三，永谷 稔，吉田 昌弘，大宮 真一
雑誌名	北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター年報
巻	7
ページ	51-65
発行年	2016
URL	<a href="http://id.nii.ac.jp/1136/00002518/">http://id.nii.ac.jp/1136/00002518/</a>

## 第21回ヨーロッパスポーツ科学会議への参加報告

### Report on the 21th annual Congress of the European College of Sport Science (ECSS)

竹田 唯史<sup>1)</sup> 山本 敬三<sup>1)</sup> 永谷 稔<sup>1)</sup> 吉田 昌弘<sup>1)</sup> 大宮 真一<sup>1)</sup>

Tadashi TAKEDA<sup>1)</sup> Keizo YAMAMOTO<sup>1)</sup> Minoru NAGATANI<sup>1)</sup>  
Masahiro YOSHIDA<sup>1)</sup> Shinichi OMIYA<sup>1)</sup>

#### I. はじめに

2016年7月6日～9日に、21th European College of Sport Science（以下、ECSS）が、オーストリアのウィーンで開催された。ECSSはヨーロッパにおけるスポーツ科学に関する国際的な学会であり、最新の研究成果の発表や研究交流が可能である。今回は、全体で2,738名の参加者があり、過去のECSSの歴史において2番目に多い参加者数であった<sup>1)</sup>。



図3 機器展示



図1 学会会場



図4 ポスター発表（竹田）

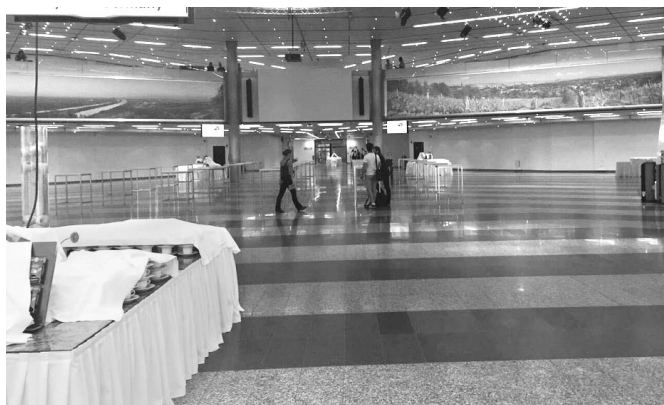


図2 受付ロビー

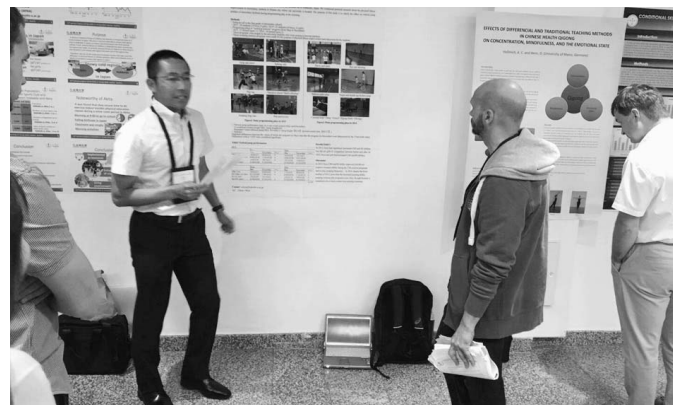


図5 ポスター発表（大宮）

1) 北翔大学生涯スポーツ学部スポーツ教育学科

筆者らは北方圏生涯スポーツ研究センター（スポル）の研究成果として当学会にて、研究発表を行った。本論ではその概要について報告する。

## Ⅱ. 研究発表内容報告

### 1. Studies on improvement of physical fitness by morning exercise at elementary students<sup>2)</sup>

Takeda T., Omiya S., Mashiyama N., Ishii Y., Yamamoto, K.

#### 1) 目的

小学校における体力向上を目指した朝運動プログラムの効果を検証することを目的とする。

#### 2) 方法

小学1年生23人（男子10人、女子13人）を対象として、「朝運動プログラム」を2015年に5月から12月まで33回、実施した。1回の実施時間は25分であった。朝運動プログラムは、体力向上と楽しさを目的として作成された。体力要素の変化を検討するために、新体力テストのうち、立ち幅跳び、握力、上体起こし、長座体前屈、20mシャトルランを実施した。比較には対応のあるt検定を実施した（ $p < 0.05$ ）。また、プログラム終了後、生徒のプログラムに関するアンケート調査を実施した。

#### 3) 結果

男子10名に関しては、5月の平均値と比較して、12月の平均値は全ての項目で向上した。しかし、統計上有意な差はなかった（Table 1）。また、12月の平均値では、立ち幅跳び、握力、長座体前屈、上体起こしの項目において、小学校1年生男子の全国平均値より高い値となった。

女子13名に関しては、握力、長座体前屈、反復横とび、シャトルランの項目で、5月より12月の方が高い値となった。特に、シャトルランでは統計上有意な差があった（Table 2）。

12月の平均値と全国平均値では、立ち幅跳び、握力、長座体前屈、上体起こし、反復横跳びの項目において、小学校1年生女子の全国平均値より高い値となった。

アンケート調査では、朝運動プログラムに対して、20名が「大変楽しかった」、3名が「楽しかった」と回答し、全員、肯定的にとらえていた。

#### 4) 考察

体力テストの結果では有意差の生じた項目は女子の20mシャトルランのみであった。しかし、12月の値において全国平均を上回る種目が男子で4種目、女子で4種目であったことは対象者の体力向上が見られたと考える。また実施後のアンケートにおいても全員、実施前よりも運動が好きになったと回答したことから朝運動プログラムは一定の効果があったとみなす。今後は楽しみながら

Table 1 Results of the new fitness test, Males(n=10), national, A school, May and Dec.

	Items	tanding broad jump (m)	power of grip (kg)	flexibility (cm)	sit ups (回)	sidesteps (回)	20m shuttle run (回)
National	M	114.2	9.2	25.7	11.6	27.2	18.9
	SD	17.24	2.3	6.26	5.06	5.07	9.38
A school, May	M	122.5	9.7	25.7	12.8	23	10.7
	SD	24.8	2.4	8.7	4.2	9.8	4.5
A school, Dec.	M	133.3	9.9	26.7	12.9	27	16
	SD	19.3	1.3	4.7	2.4	2.6	8.5
t-test May vs Dec.		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

ns : no significant, \* :  $p < 0.05$

Table 2 Results of the new fitness test, Females(n=13), national, A school, May and Dec.

	Items	tanding broad jump (m)	power of grip (kg)	flexibility (cm)	sit ups (回)	sidesteps (回)	20m shuttle run (回)
National	M	106.3	8.5	28.1	11	26.6	15
	SD	16.11	2.09	6.47	5.01	4.3	5.81
A school, May	M	125.8	9.4	29.1	13.8	28.1	13.8
	SD	16.02	2.06	10.41	4.53	3.15	1.01
A school, Dec.	M	122.8	9.6	31.6	13.5	29	18.5
	SD	14.2	2.6	7	5.6	3.1	8
t-test May vs Dec.		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*

ns : no significant, \* :  $p < 0.05$

より効果的に体力向上ができるプログラムの開発を継続して実施していきたい。

## 5) 質疑

Q1：日本においてナショナルレベルで統一した体力測定が実施されているのか？またそれはすべての学年を対象として実施するのか？

A1：実施されている。全学年実施を目指しているが国に報告するのは小学校5年生と中学校2年生を対象としている。

Q2：日本の子どもの体力レベルはどのようになっているのか？

A2：年々減少傾向にあるため、数年前から体力向上の取り組みを行っている。現在はやや回復傾向にあるが、我々の住んでいる北海道では依然、全国レベルと比較すると低いレベルにある。我々はそれを回復するための取り組みを行っている。

## 6) 発表を終えて

ECSSでは初めての発表であったが、学校体育や体力向上に関する発表は少なかった。少人数とのディスカッションであったが、自分の研究を見直し、国内外の研究者と交流をすることができた。

## 2. Contribution of body segments to aerodynamic forces during takeoff in ski jumping<sup>3)</sup>

Yamamoto K., Takeda T., Tsubokura M., Baleriola S., Onishi K.

### 1) 目的

スキージャンプのテイクオフ局面では、選手は助走姿勢から飛行姿勢へ移行する。選手の姿勢が短時間にダイナミックに変化するため、選手が受ける空気力も大きく変化すると考えられる。最適な飛行姿勢を形成するために、選手はこの空気力に対応した姿勢変化が求められる<sup>1)</sup>。しかし、踏切動作中の空気特性の定量化は困難であり、未解決な問題である。本研究の目的は、数値流体解析(CFD: computer fluid dynamics)を用いて、踏切動作中の空気特性を定量化し、揚力獲得のための動作戦略を明らかにすることとした<sup>4-6)</sup>。

### 2) 方法

まず、コンピュータ上で、任意姿勢を形成できる人体モデルを作成した。現役スキージャンパーの身体形状を、3次元レーザースキャナを用いて計測した。右半身の形状データを用いて、左右対称の身体形状を作成した。身体を15体節に分割し、各関節に球形状を当てはめること

で、関節に可動性を与えた。次に、実動作中の踏切動作を映像分析(矢状面)し、動作中の関節角度変化を計測した(動作時間0.2秒)。対象の被験者は女性選手2名とした(熟練者Jumper Aと非熟練者Jumper B)。関節角度データから人体モデルの姿勢を形成し、コンピュータ上で流体解析を行った。

CFDの計算条件では、乱流モデルとしてLarge-eddy modelを用いた<sup>2)</sup>。壁面の影響を低減するため、計算領域を幅11m、長さ24.2m、高さ13.2mとした。映像分析時の助走速度を基に、気流の流入速度は83.6km/hとした。

### 3) 結果

抗力については、両選手ともに姿勢変化に伴って増加する傾向が見られたが、Jumper Bの抗力はJumper Aよりも常に大きく、最大で2倍を超えた。離床直前の抗力は、Jumper Aで60.7N、Jumper Bで94.7Nであった。

揚力では初期姿勢においてJumper Bの値はJumper Aよりも大きかったが、動作の後半で最大値に達した後減少した。これに対しJumper Aでは、動作後半に揚力が急増し、最終姿勢では、Jumper Bの揚力値を超えた。この時、流れ場(渦度)の観察から、jumper Aの後流には、両上肢で形成された左右対称の渦流れによって、吹き降ろしの気流が発生していた。離床直前のJumper A, Bに作用する揚力はそれぞれ62.1N, 57.6Nであった。この揚力発揮に最も寄与する体節は体幹(A: 63.8%, B: 56.8%)、次いで上肢(A: 31.5%, B: 32.5%)であった。

この時、抗力発揮に最も寄与する体節は、体幹であり、Jumper Aで40.1%、Jumper Bで60.1%に達していたが、上肢の寄与は比較的小さく、それぞれ4.0%(A), 9.4%(B)にとどまった。

### 4) 考察

短時間の踏切動作中に、空気特性は劇的に変化していた。揚力に関しては、体幹と上肢の合計の寄与率は約90%に達したことから、これらの体節の姿勢が空気力学的に重要であることが示唆された。また、抗力に関する寄与については、体幹の寄与率は大きいものの、上肢は比較的小さいことは、興味深い結果と言える。これらの結果は、上肢の姿勢が揚力の増加と抗力の抑制に影響があることを示唆している。

### 5) 質疑

Q：各セグメントが受ける空気力を揚力と抗力に分解してはどうか。それらが相互に干渉することはないか。

A：示した結果は、揚力と抗力に分解している。揚力と抗力は、互いに直交するため干渉し合うことはない。





#### 6) 発表を終えて

ECSSは、多分野の研究者が一同に会するため、自身の専門分野であるバイオメカニクス以外のセッションにも積極的に参加し、幅広くスポーツ科学に関する知識を得ることができた。

### 3. INTRA-RATER RELIABILITIES OF ANKLE DORSIFLEXION STRENGTH EVALUATION USING THE ORIGINAL COSTUMED DEVICE IN WEIGHT BEARING POSITION<sup>7)</sup>

Yoshida M., Yoshida, M., Yamamoto K., Takeda T.

#### 1) 目的

下肢のマライメントはスポーツ外傷の危険因子となるため、スクワットやジャンプ着地などの基本動作中の姿勢を評価することは外傷予防の観点からも重要である。一般的なスポーツ動作において、矢状面では下腿を十分に前傾（足関節背屈）させ、膝関節および股関節が屈曲したいわゆる構え姿勢が推奨される。適切な構え姿勢を保持するためには、足関節の柔軟性に加え、背屈位を保持する筋力が求められる。本研究では、構え姿勢と同条件となる荷重位における足関節背屈筋力をカスタムデバイスを用いて測定し、検者内再現性を検討することを目的とした。

#### 2) 方法

下肢に現病および既往のない健康者18名を対象とした。被験者の測定肢位は椅子座位とし、足部をカスタムデバイス上にのせ、内外反中間位、底背屈0度を保持させた。足関節の背屈筋力測定には、簡易式筋力測定器（Hand Held Dynamometer: HHD）を用いた。HHDはカスタムデバイスに設置し、被験者の足背部に固定した。被験者は、HHDに対して5秒間にわたり最大努力下で足関節背屈（等尺性収縮）を行い、背屈筋力の最大値を

データとして採用した。測定は同一検者が両側各3回実施し、検者内再現性を級内相関係数（ICC）を用いて評価した。

#### 3) 結果

背屈筋力は $20.4 \pm 5.1\text{kgf}$ （右側 $20.7 \pm 5.7\text{kgf}$  / 左側 $20.1 \pm 4.4\text{kgf}$ ）であった。級内相関係数は（ICC）は0.82（95%CI: 0.72-0.90）であり、高い再現性が認められた。

#### 4) 考察

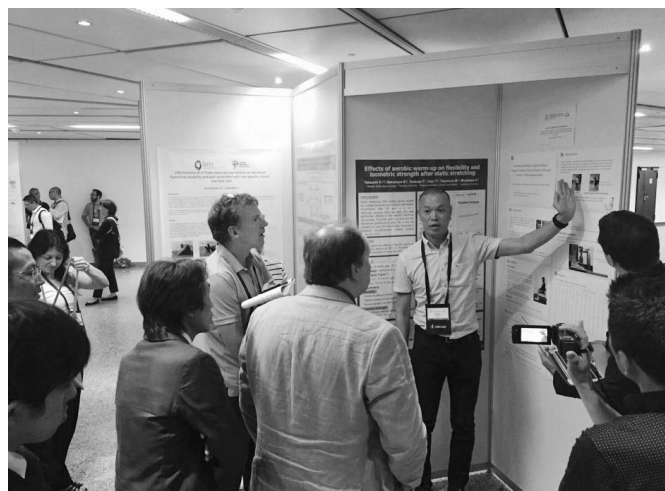
HHDを用いた筋力測定は簡便な方法であるが、測定部位によっては関節を固定しなければ十分な再現性が得られない。本研究の手法では、デバイスを固定することで足関節背屈筋力を高い再現性を用いて測定することが可能であった。また、先行研究の多くは非荷重位で測定しているが、本研究では実際のスポーツ動作により近づけ足部が接地した肢位で測定を行った。本手法は、スポーツ動作中に求められる足関節背屈筋力を反映しており、かつ高い再現性を有していることから有用性の高い測定方法であると考えられる。

#### 5) 質疑

他の測定方法と再現性の比較について質問を受けたが、本研究では実施した手法についてのみ検討を行ったため、比較したデータは得られていないことを説明した。しかし、先行研究と比較しても高い再現性が得られたことから、十分に臨床で用いることが可能であると回答した。また、本手法が簡便かつ測定環境を問わないことが高く評価された。

#### 6) 発表を終えて

専門性の高い意見、質疑応答ができ、研究の課題や今後の方針が明確になった。また、発表以外でも海外の研究者らと意見交換をすることができ、有意義な機会と



なった。ECSSの発表領域は非常に多岐に渡っており、今回のスポル研究の成果においても複数のカテゴリで発表することができた。次回以降も、定期的に研究成果をアウトプットする一つの場として検討したい。

#### 4. The study about comparison of physical strength and athletic ability of children in Japan snow cold region<sup>8)</sup>

Nagatani M., Yokoyama A., Ide K.

##### 1) 目的

北海道における小学生の体力水準は、全国の下位レベルである。10年あるいは20年前に比較すると、小学生の体力水準は総じて低下傾向ではあるものの、文部科学省による平成27年度全国体力・運動能力調査によると<sup>9)</sup>、北海道男子は44位、女子45位であった。しかしながら、同じ積雪寒冷地域の秋田県は全国上位に位置し、男子5位、女子4位であった。そこで、本研究では、同じ積雪寒冷地域である北海道と秋田県両県を比較し、どのような施策を講じているのかを明らかにすることにより、同じ積雪寒冷地域における小学生の体力向上要因を探るものである<sup>10-11)</sup>。

##### 2) 方法

本研究では、北海道と秋田県における小学生の体力運動能力向上に関する施策を比較するため、秋田市の教育委員会において、インタビュー調査を実施した。調査日は平成28年1月25日、秋田市教育委員会学校教育課2名に対して行われ、主に、秋田市の体力運動能力調査結果、体力向上における政策や取り組み、体力向上の過去と現在の違い、秋田市の子どもの人数、秋田市食育に関して、学力と体力の関係について調査した。

##### 3) 結果

秋田県の取り組みの特徴的な対策は、積雪期間中に空き教室を活用した、朝の始業前に実施している15分間運動である。長縄跳びをしたり、跳び箱といった、空き教室でも実施出来る軽運動を毎朝実施していた。始業時間も北海道よりも30分ほど早く、わずか15分程度ではあるものの有効活用していることが体力や運動能力の向上につながっている可能性が高いことが明らかとなった。

また、北海道と秋田県では少年団数は北海道が秋田県より2倍以上であるにもかかわらず、指導者登録者数はさほど違いはなく、少年団数に対する指導者登録数の割合は、秋田県の方が高くなっていた。

##### 4) 考察

積雪寒冷地域である北海道と秋田県について、気候(積雪)による屋外での運動実施が大きく制限がなされる状況は同様である。秋田県では朝の始業前の時間を有効に活用し軽運動を実施していることが体力や運動能力の向上につながっていることが推察されるが、北海道においても朝運動や朝活動の実績や報告は数多い。しかしながら、北海道内あるいは秋田県内においても都市部と地方部での地域間格差は大きく、通学至便が悪ければ時間を有効に活用できなくなり、車やバスでの移動となり運動量も減少すると考えられる。

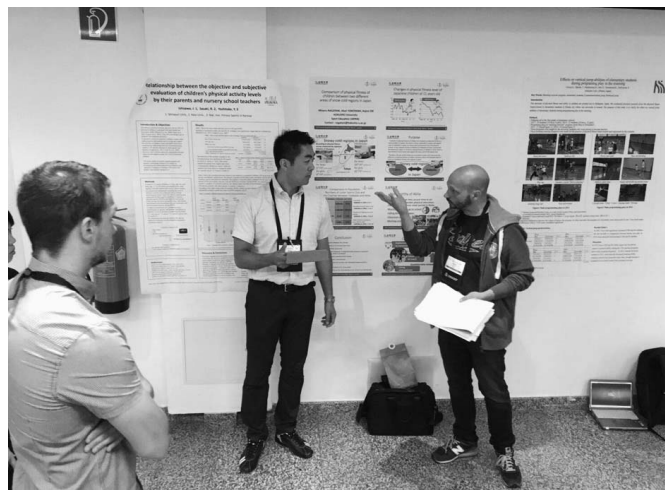
今後は、アンケート調査を実施し、生徒自身あるいは保護者を対象とした、生活環境を含めた調査を実施し、影響要因をより明らかにしていくものである。

##### 5) 質疑

北海道と秋田県の小学生の具体的な体力運動能力水準の順位について質問があり、発表ポスター内に詳しく表記してあったため説明した。また、座長から具体的にどのような運動が適当と考えるかについて質問があり、室内運動であるのであくまで軽運動的な運動に限られること、継続すること、屋外であれば雪掻きといったことも運動に相当すると回答したものの、積雪寒冷地の状況が理解されなく、複数のフロア含めた意見交換がなされた。

##### 6) 発表を終えて

ECSSでの発表は初めてであったが、学校における子どもの体力向上に関する発表は少なかった。諸外国では学校において体育の授業がないなど習慣や制度の違いがあるものの、子どもの体力低下は世界的な傾向もあるため、研究としてインパクトがあり有効な成果を上げていきたいと感じた。



## 5. Effects on vertical jump abilities of elementary students during programing play in the morning<sup>12)</sup>

Omiya, S., Takeda, T., Mashiyama, N., Ishii, Y., Yamamoto, K., Hareyama, S.

### 1) 目的

本研究の目的は、朝の運動遊びが児童の垂直跳び能力に及ぼす影響について明らかにすることであった。

### 2) 方法

本研究の対象者は小学1年生であり、2013年は28名(男子:19名, 女子9名), 2014年は22名(男子10名, 女子12名)であった。朝運動プログラムは、2013年、2014年それぞれ5月から12月までに27回、18回実施された。これらのプログラムは、教員を目指す大学生が児童への指導に当たった。また、運動遊びのプログラムは体力向上を目的として作成された。

垂直跳び能力については、Countermovement jump (CMJ) と連続5回のリバウンドジャンプ (5RJ) をマットスイッチの上で測定し、運動プログラム前後の5月と12月に実施した。CMJと5RJ能力は、ともに跳躍高、RJについては接地時間およびRJ-index (= 跳躍高【RJ-H】接地時間【RJ-CT】) を算出した。統計処理については、5月と12月の測定値を対応のあるT検定を用いて有意水準は $p<0.05$ 未満とした。

### 3) 結果

2013年において、男子はCMJおよびRJ能力が有意に向上したが女子は認められなかった。一方、2014年においては男女ともにCMJおよびRJ能力が有意に向上した

ことが認められた。

### 4) 考察

2013年において男子のCMJおよびRJ能力が向上したが女子においてはそれが認められなかったことは27回の運動プログラムにジャンプをする頻度が少なかったことが考えられる。

それに対し2014年は2013年と比較して運動実施回数が少なかったにも関わらず、男女の能力が向上したことは接地時間の短い運動遊びが多く含まれていたと考えられる。

### 5) 質疑

Q1: なぜ朝(の実施)なのか?

A1: 日本の文化として朝の実施もしている学校がある。(他大学院生回答)

Q2: 2013年の児童がなぜ向上しなかったか? 遊びがHardだったからか?

A2: 遊びは楽しく実施しているのできついものではない。

### 6) 発表を終えて

初めて国際学会で発表し、大変緊張していたことや英語での質問が的確に聞き取れなかった。今後国際学会での発表に再チャレンジする機会を設けたい。

## IV. その他の発表

各自の研究分野で関心のあった研究発表について報告する。

表2 児童の垂直跳び能力の変化

2013

	Boys			Girls		
	May	December	Difference	May	December	Difference
CMJ (cm)	18.8 ± 2.7	20.9 ± 3.2	*	18.3 ± 2.6	19.1 ± 2.7	
RJ-index (m/sec)	0.96 ± 0.19	1.10 ± 0.25	*	0.96 ± 0.29	0.97 ± 0.26	
RJ-H (cm)	14.9 ± 2.6	16.7 ± 3.1	*	15.1 ± 2.9	14.8 ± 2.3	
RJ-CT (sec)	0.16 ± 0.02	0.15 ± 0.02		0.16 ± 0.03	0.16 ± 0.03	

2014

	Boys			Girls		
	May	December	Difference	May	December	Difference
CMJ (cm)	19.4 ± 2.7	23.0 ± 4.9	*	17.3 ± 2.5	20.6 ± 3.5	*
RJ-index (m/sec)	0.77 ± 0.22	1.04 ± 0.21	*	0.84 ± 0.24	1.12 ± 0.15	*
RJ-H (cm)	13.2 ± 3.5	15.1 ± 2.5		14.2 ± 1.9	16.5 ± 2.6	*
RJ-CT (sec)	0.18 ± 0.03	0.15 ± 0.01	*	0.18 ± 0.04	0.15 ± 0.01	*

\* $p<0.05$



## 1. The Sequence of injury prevention within an international sport federation-Elite Alpine ski racing as an example<sup>13), 14), 15)</sup>

Steenstrup S.,<sup>13)</sup> Kroll J.,<sup>14)</sup> Sporri J.I.<sup>15)</sup>

Invited symposia IS-BN08

本シンポジウムは、スキーマのバイオメカニクスに関する第一人者であるエリック・ミュラー氏が企画したもので、国際スキー連盟における障害予防のための取り組みについて紹介・討議するものであった。

Steenstrup氏は2006年～2012年までの国際スキー連盟におけるワールドカップにおける障害報告システムについて報告した。このシステムは2006シーズンにオスロスポーツ障害調査センターが確立したもので、ワールドカップに参加する選手の障害調査を行うものであり、これによりいつ、どのような障害が発生し、どのような傾向があるかを明らかにすることができる。障害調査の結果は予想していたものよりも多く、障害部位では膝が全体の50%と最も多かった。男子は女子よりも障害の発生率は高かったが、膝・前十字靱帯の発生率には男女間に差はなかった。種目別でみると最も発生率が高かったのがダウンヒルであり(17.2/1000%), 次いでスーパー G(11.0/1000%), 大回転(9.2/1000%), 回転(4.9/1000%)であった。この結果は滑走スピードの高い順であった。

Kroll氏は障害を予防するためにアルペンレースにおける膝の障害の測定に基づく用具規制ルールについて発表した。先行研究により膝の障害の発生が高いことが明らかとなり、その発生は、転倒によるものではなく、滑走中に回転が継続されている際に発生していることが明らかになった。それはカービングスキーと呼ばれるスキーのサイドカットの半径が小さく、高速で小さなターンを描くことのできるスキーに原因がある。「キャッチザエッジ」と呼ばれるスキーの角付けが過度になり、雪に付きささり、その衝撃で膝や前十字靱帯を損傷するとうメカニズムが多いことが明らかになった。したがって、国際スキー連盟では、障害を予防するためにサイドカットを弱めたスキーをルールとして2015シーズンより位置づけた。これにより滑走の積極性が薄れるため観客にとっては、「面白さ」は減少することになるが選手の安全性を優先した対応をした。

## 2. BIOMECHANICAL AND PHYSIOLOGICAL ASPECT OF INCLINED WALKING

Minetti,A.,<sup>16)</sup> Albracht,K.,<sup>17)</sup> Schwameder,H.<sup>18)</sup>

Invited symposia IS-BN09

の研究者による坂道歩行を対象としたバイオメカニクスの分析に関する招待講演であった。アルプス登山が盛んな国柄をあらわすテーマであった。Minetti氏による講演では、ポールの有無によるバイオメカニクスの、生理学的な違いを示し、平坦路や下り坂では、通常歩行に比べて、ポールウォーキングの方が、エネルギー代謝率が高くなることなどを報告した。その他、スキップ動作や免荷された状態での歩行分析など、様々な歩行スタイルにおける分析結果を分かりやすく報告されていた。Albracht氏による講演では、上り坂歩行中における筋腱の相互作用に関する内容であった。腱のメカニカル特性が筋腱複合体の総合的な機能に影響を及ぼす等のメカニズムを分かりやすく解説されていた。Schwameder氏は、坂道歩行中における、関節や筋への負担について講演した。任意の傾斜角を設定できる実験系を構築し、傾斜角の違いによる負担の増加量を分析するなど、大変興味深い内容であった。

## 3. Risks & Injury: Screening, Prevention & Treatment ・ CONTEMPORARY MODELS OF PRE-EXERCISE SCREENING AND RISK STRATIFICATION.<sup>19)</sup>

NORTON, L., NORTON, K.

・ INJURY TRENDS AT A SELECTIVE-ENTRY YOUTH SPORTS ACADEMY: IMPLICATIONS FOR LOAD MONITORING AND PROGRAM DESIGN FOR STUDENT-ATHLETES. PANE, C.<sup>20)</sup>

・ PREDICTION OF KNEE VALGUS MOMENT DURING A HOP-AND-SIDESTEP TEST SIMULATED SIDESTEP CUTTING IN RUGBY PLAYERS. ITO, W.<sup>21)</sup>  
OP-PM62

本セッションでは、ACL損傷の危険因子の解明および予防がテーマであり、スキーやラグビーなどの様々な競技における疫学データ、取り組みが報告された。スキー(アルペン)に関する発表では、ヨーロッパにおける各大会のACL損傷発生率が報告された他、受傷時の映像も多く供覧された。しかしながら、具体的な予防対策に関する情報量が乏しかったため、今後の報告が期待される。また、ラグビーに関する発表では、カッティング動作時のバイオメカニクスの検討が報告され、カッティング方向が膝関節に与える影響の特徴的データが提示された。これらのデータは予防について具体的な対策を講じる基礎データとなるだけでなく、研究手法自体も非常に参考になる点が多く、スポル研究にも応用可能な視点を得ることができた。

当該セッションは、イタリア、ドイツ、オーストリア



#### 4. ; Crossing cultures and nations -interculturality and transnational mobility as challenges for sport and sport science

Grimminger, E., Nauright, J.<sup>22)</sup>

PLENARY SESSION IV PS-PL04

本セッションは、ドイツの研究者Grimmingerによる、社会の変化に伴うスポーツの異文化性について基本的な理論と実証結果から、また、アメリカの研究者Naurightによる、グローバルスポーツの境界線について未来に継続可能な創造性からそれぞれ発表があった。Grimmingerは、スポーツは統合を醸成するものとして、特にヨーロッパの移住者に着目しその結果が発表された。しかしながら、スポーツは統合を醸成することはわずかである。祖国の伝統であったり、格式であったり重んじるものであり、より醸成させるためには、社会変化や移住者を支える組織の必要性を問うていた。Naurightは、FIFA危機、CSR等のルーツ、IOCやWADA問題など近年の話題を中心にした発表であった。こうした話題は、各スポーツ競技や選手を通じて社会の声を代弁していたり、社会正義を翻訳していると述べていた。つまり、スポーツは本来ルールに則って行われるものでありながら、そうしたことを統括する団体などでの不正や問題を起こしている。まさに正されるべきことであり、グローバルスポーツはそうした重要性を担っているというものであった。日本国内においても、プロスポーツのみならず、リーグの統合や不正や問題は多々生じている。グローバルスポーツに関わらず、スポーツ組織のあり方を再認識させられるものであり、グローバルスポーツ、トップスポーツを創造していくためにマネジメントの重要性を痛感した。

#### 5. BIOMECHANICS: MUSCLE & TENDON

Referred versus non-preferred leg differences in medial gastrocnemius fascicle length are not greater in high- and long-jump athletes as compared to control subjects.

Aeles, J., Lenchants, S., Vanlommel, L.<sup>23)</sup>

[OP-BN21] Vaniwanseele, B.

走高跳および走幅跳選手は、一般人と比較して利き脚と非利き脚では腓腹筋内側頭の筋線維長に差があると考えられていたが、差が認められなかったという発表であった。この結果において、長期間にわたってトレーニングや試合において利き脚には負荷がかかっているため、形態特性に変化を及ぼすのではないかと考えられたが、見解が異なった。しかしながら、羽状角や腱スティフネスの違いがある可能性の示唆をしていた。一方、跳

躍選手は一般人と比較して筋線維長は有意に長かったという報告であった。このような発表はこれまでの短距離選手の筋腱複合体の特徴などを示した論文と合わせると今後の研究に大変興味を持った。

#### IV. おわりに

ECSSに初めて参加した。国際的に活躍する研究者の発表が聞けて非常に有益であった。また他国の研究者と交流することもできた。しかし、大会規模が大き過ぎ、自身の研究に関連する発表を発見することや、興味のある研究などが重複し、どちらかを聴講することができないという難しさも生じた。事前にアブストラクトをしっかりと確認し、聴講計画を立案して参加する必要がある。

今回の参加した経験を次に生かしていきたい。

#### 付 記

本研究は、平成27・28年度北方圏生涯スポーツ研究センター・センター選定事業として実施された。

#### 文 献

- 1) 21th annual Congress of the European College of Sport Science; (<http://ecss-congress.eu/2016/16/>, 2016年10月28日参照)
- 2) TAKEDA, T., OMIYA, S., MASHIYAMA, N. et al. STUDIES ON IMPROVEMENT OF PHYSICAL FITNESS BY MORNING EXERCISE AT ELEMENTARY STUDENTS. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p.38. 2016.7.
- 3) Yamamoto K., Takeda T., Tsubokura M. et al.; Contribution of body segments to aerodynamic forces during takeoff in ski jumping. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p.441. 2016.7.
- 4) Schwameder, H. ; Sports Biomechanics, 7(1), 114-136, 2008.
- 5) Virmaavirta, M. et al. ; J. Biomech., 42(8), 1095-1101, 2009.
- 6) Yamamoto, K. and Tsubokura, M.; Science and Skiing VI, 536-542, 2015.
- 7) YOSHIDA M., YOSHIDA, M., YAMAMOTO K. et al.; INTRA-RATER RELIABILITIES OF ANKLE DORSIFLEXION STRENGTH EVALUATION

- USING THE ORIGINAL COSTUMED DEVICE IN WEIGHT BEARING POSITION. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p.390. 2016.7.
- 8) Minoru,N., Akari,Y., Kojiro,I.: The study about comparison of physical strength and athletic ability of children in Japan snow cold region. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p.595. 2016.7.
  - 9) Ministry of Education; National Physical Fitness and Exercise Capacity, Exercise Habits Survey, 2015.
  - 10) Akita Prefecture; Akita prefecture's sports promotion plan 'Sports stand prefecture Akita promotion plan' 2014-2017, 2014.
  - 11) Hokkaido School Physical Education Federation; Physical Education Research, p.1-9, 2014.
  - 12) Omiya,S., Takeda, T., Mashiyama,N. et al.: Effects on vertical jump abilities of elementary students during programing play in the morning. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p.595. 2016.7
  - 13) Steenstrup S.:Injury data from the first six seasons <2006-2012> of the FIS injury surveillance system in world cup alpine skiing. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p360. 2016.7.
  - 14) Kroll J., Sporri J., Gilgien M. et al.:Equipment regulation as a prevention measure for acute knee injuries in alpine ski racing. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p360. 2016.7.
  - 15) Sporri J., Kroll J., Fasel B. et al.:Back overuse injuries in alpin ski racing -what do we know and how to prevent them?. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p360-361. 2016.7.
  - 16) Minetti,A.:Biomechanical and physiological aspects of inclined walking biomechanical and physiological issues of inclined walking , running and skipping. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p.554. 2016.7.
  - 17) Albracht,K.: Influence of tendon compliance on muscle-tendon interaction during inclined walking and stair descent. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p.555. 2016.7.
  - 18) Schwameder,H.: Joint loading in sloped walking covering diverse settings. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p.555. 2016.7.
  - 19) NORTON, L., NORTON, K.: CONTEMPORARY MODELS OF PRE-EXERCISE SCREENING AND RISK STRATIFICATION. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p304. 2016.7.
  - 20) PANE, C.: INJURY TRENDS AT A SELECTIVE360-ENTRY YOUTH SPORTS ACADEMY: IMPLICATIONS FOR LOAD MONITORING AND PROGRAM DESIGN FOR STUDENT-ATHLETES. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p305. 2016.7.
  - 21) ITO, W.: PREDICTION OF KNEE VALGUS MOMENT DURING A HOP-AND-SIDESTEP TEST SIMULATED SIDESTEP CUTTING IN RUGBY PLAYERS. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p306. 2016.7.
  - 22) Grimminger,E.: Interculturality in sports as social challenge -An overview of theoretical foundations and empire- Ical results. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p.573. 2016.7.
  - 23) Aeles,J., Lenchants,S., Vanlommel,L. et al.: Referred versus non-preferred leg differences in medial gastrocnemius fascicle length are not greater in high- and long-jump athletes as compared to control subjects. Book of Abstracts, 21th Annual Congress of the European College of Sport Science, Vienna, Austria, p.357. 2016.7.

# STUDIES ON IMPROVEMENT OF PHYSICAL FITNESS BY MORNING EXERCISE AT ELEMENTARY STUDENTS

Takeda, T., Omiya, S., Mashiyama, N., Ishii, Y., Yamamoto, K.  
Hokusho University. (Ebetsu, Japan),

**Key Words:** Morning exercise program, elementary students,

## Introduction

The decrease of physical strength and ability in children are pointed out in Hokkaido, Japan. We conducted practical research about the physical strength improvement in elementary students in Ebetsu city where our university is located (Takeda et al., 2010~2015). The aim of this study is to examine the effect of the program for improvement of physical fitness for elementary students.

## Methods

The subjects were 23 students (10 male, 13 female) in the first grade of elementary school. A “morning exercise” program was made for the subjects and the morning exercise program was carried out 33 times from May to December in 2015. The program was taught by the university students who were aiming to become teachers. The morning exercise program was made for the purpose of physical strength improvement and enjoyment for the students. The new fitness test made by the Japanese Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology had been carried out before (in May) and after (in December) the program. The exercises performed the new fitness test were the standing broad jump, the power of grip, sit ups, flexibility, sidesteps and a 20m shuttle run (ability of endurance). Statistical differences between the values of before the program (in May) and after the program (in December) were determined by the T test (both sides). Differences with  $p < 0.05$  were considered significant. After the program, the questionnaires filled out by the subjects about their feelings for the morning exercise programs were collected.



Figure 1 Run & Reverse



Figure 2 Relay



Figure 3 Throw & Catch

## Results

All values of male's separate exercises had increased in comparison between before and after. However, there were no significant differences between before and after. Values of standing broad jump, the power of grip, sit ups and flexibility in December (after) were above the National averages. Regarding to the values of female subjects, the power of grip, flexibility, side steps, 20m shuttle run had been increased in comparison between before and after. There was a significant difference between before and after in the 20m shuttle run ( $p < 0.05$ ). Values of standing broad jump, the power of grip, sit ups and flexibility and side steps in December (after) were above the National averages. In the results of questionnaires, 20 subjects answered “they were enjoyed the program very much” and 3 subjects answered “enjoyed the program”.

Table 1 Results of the new fitness test,  
Males (n=10), national, A school, May and Dec.

Items	tanding broad jump (m)	power of grip (kg)	flexibility (cm)	sit ups (回)	sidesteps (回)	20m shuttle run (回)
National	M 114.2 SD 17.24	M 9.2 SD 2.3	M 25.7 SD 6.26	M 11.6 SD 5.06	M 27.2 SD 5.07	M 18.9 SD 9.38
A school, May	M 122.5 SD 24.8	M 9.7 SD 2.4	M 25.7 SD 8.7	M 12.8 SD 4.2	M 23 SD 9.8	M 10.7 SD 4.5
A school, Dec.	M 133.3 SD 19.3	M 9.9 SD 1.3	M 26.7 SD 4.7	M 12.9 SD 2.4	M 27 SD 2.6	M 16 SD 8.5
t-test May vs Dec.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

ns : no significant, \* :  $p < 0.05$

Table 2 Results of the new fitness test,  
Females (n=13), national, A school, May and Dec.

Items	tanding broad jump (m)	power of grip (kg)	flexibility (cm)	sit ups (回)	sidesteps (回)	20m shuttle run (回)
National	M 106.3 SD 16.11	M 8.5 SD 2.09	M 28.1 SD 6.47	M 11 SD 5.01	M 26.6 SD 4.3	M 15 SD 5.81
A school, May	M 125.8 SD 16.02	M 9.4 SD 2.06	M 29.1 SD 10.41	M 13.8 SD 4.53	M 28.1 SD 3.15	M 13.8 SD 1.01
A school, Dec.	M 122.8 SD 14.2	M 9.6 SD 2.6	M 31.6 SD 7	M 13.5 SD 5.6	M 29 SD 3.1	M 18.5 SD 8
t-test May vs Dec.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*

ns : no significant, \* :  $p < 0.05$

## Discussion

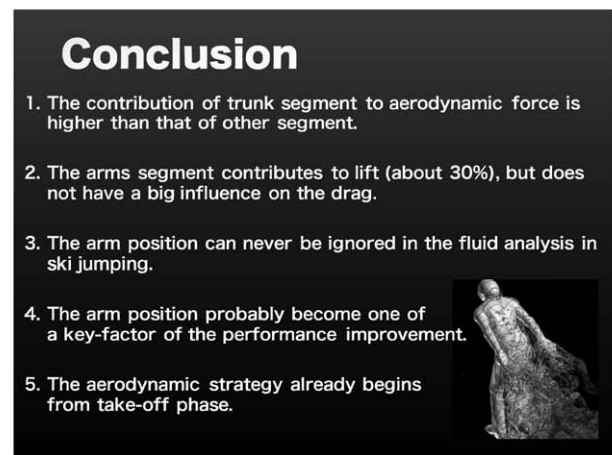
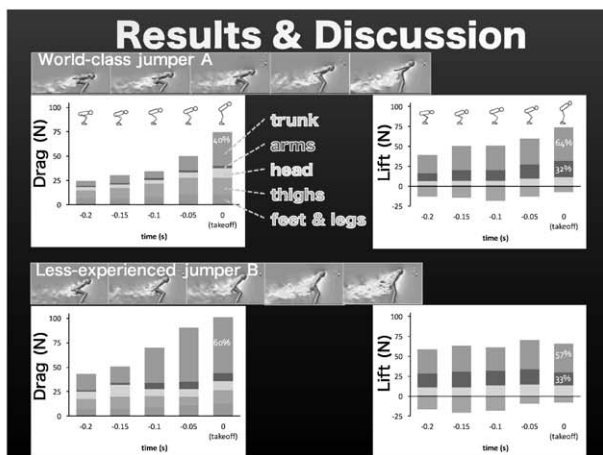
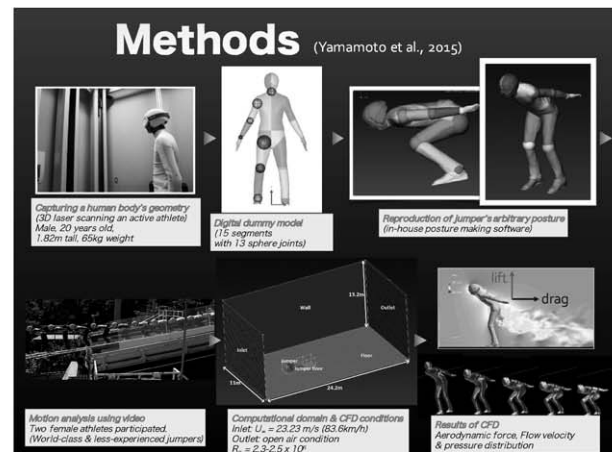
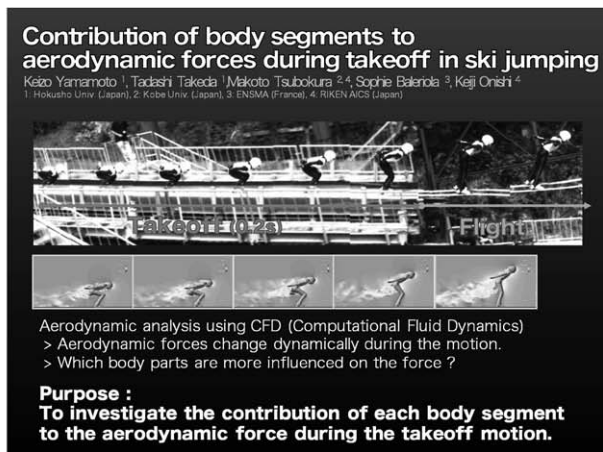
From results, the morning exercise program for elementary students in the first grade was effective. In questionnaires after the program, subjects answered that they came to like exercise more than before. The future task is to plan the improvement of the program better.

## References

Takeda, T. et al. (2015). Bulletin of Hokusho University School of Lifelong Sport, 6(1), 13-27.

**Contact:** take@hokusho-u.ac.jp







## Intra-rater Reliabilities of Ankle Dorsiflexion Strength Evaluation Using The Original Costumed Device in Weight Bearing Position

Mashiro Yoshida<sup>1</sup>, Makoto Yoshida<sup>1</sup>, Keizo Yamamoto<sup>1</sup>, Tadashi Takeda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>. Department of Sports Education, School of Lifelong Sport,  
Hokusho University, Hokkaido, JAPAN



## Introduction

- Deficits of ROM or dorsiflexion strength in ankle joint are risk factors of knee and ankle injuries. Therefore, it is essential to evaluate the joint movement on sagittal plane because all lower extremity joints are needed to have flexibility in weight bearing position for absorbing the landing force during dynamic performances.



Normal position



Position with deficit in ankle dorsiflexion ROM

Posterior sway  
→ Less knee flexion

- Limitation of ankle dorsiflexion ROM and deficit of ankle dorsiflexion strength interfere with dynamic performance such as landing, cutting.



## Introduction

- Some researchers measure ankle dorsiflexion strength using a handheld dynamometer (HHD). However, most researches had assessed the ankle dorsiflexion strength with the subjects in a supine position.



Bergman, 2015



Hubert, 2010

- We consider that it is more valid to measure it in weight bearing position than in non-weight bearing position. Furthermore, HHD is easy to use, and is portable, but it is not certain if HHD has reliability for measuring isometric ankle dorsiflexion strength.

### Purpose

The purpose of this study was to confirm the intra-rater reliabilities of dorsiflexion strength assessment using HHD in the subjects with weight bearing position.



## Methods

### Subjects

18 subjects with no injury of lower extremity

(9 men : age 20.3±1.3 years, height 165.4±5.5cm, weight 61.5±9.5 kg, 9 female : age 19.8±1.0 years, height 161.9±8.3cm, weight 56.3±7.8 kg)

### Dynamometer description

Ankle dorsiflexion strength was measured using the electric hand held dynamometer (HHD).

HHD was fixed on the costumed device.



Height can be changed according as subjects

Angle of HHD can be changed according as foot type

Hand-held dynamometer



## Methods

### Test Procedure

- The subject seated on a chair in 90 degrees of knee flexion and placed their foot on the device to which HHD was fixed.
- The examiner adjusted the device to keep the subjects with 0 degree dorsiflexion of ankle joint. HHD was placed above the dorsal side of the metatarsal bone.
- The subjects were asked to press HHD as much as possible strongly by dorsiflexion. The subjects exerted maximal dorsiflexion force for 5s and their maximal isometric force were recorded.
- The test procedure was repeated 3 times on each side. All tests were performed by one examiner (physiotherapist).



### Data Analysis

- Intra-class correlation coefficient (ICC) was used to confirm the intra-rater reliabilities.



## Results

Table 1. clinical variables and ankle dorsiflexion strength

N	Gender	Age [y]	Height [cm]	Weight [kg]	Ankle Dorsiflexion Strength [kg]							
					Rt1	Rt2	Rt3	Rt Mean	Lt1	Lt2	Lt3	Lt Mean
N1	M	21	173	60	21.1	26.5	21.5	23.0	22.1	17.3	14.0	17.8
N2	M	18	169	53	34.9	32.1	30.2	32.4	32.8	26.1	26.3	28.4
N3	M	22	177	72	27.0	26.2	30.9	28.0	24.2	28.5	24.4	25.7
N4	M	22	158	51	22.8	21.8	19.5	21.4	21.4	20.2	19.5	20.4
N5	M	19	170	75	29.3	32.4	30.7	30.8	24.4	26.4	25.7	25.5
N6	M	21	164	53	17.0	18.3	18.6	18.0	18.0	19.3	23.0	20.1
N7	M	20	190	60	15.7	13.4	18.2	15.1	10.4	14.5	17.2	14.0
N8	M	21	165	75	20.0	22.3	18.8	20.4	23.3	20.3	20.4	21.3
N9	M	20	172	65	23.2	24.7	25.9	24.6	25.1	25.3	22.1	24.2
N10	F	20	163	65	18.9	19.0	18.6	18.9	17.8	21.8	21.7	20.4
N11	F	19	172	60	13.0	7.0	10.4	10.1	13.8	14.9	12.0	13.6
N12	F	16	153	56	18.2	19.2	15.3	17.6	21.9	19.5	17.6	19.7
N13	F	19	174	55	17.3	14.1	16.9	16.1	14.8	13.6	15.5	14.6
N14	F	20	152	43	14.7	13.5	19.2	15.8	17.2	17.3	14.8	16.4
N15	F	20	160	48	17.8	19.8	20.0	19.2	19.4	19.4	18.2	19.0
N16	F	21	165	59	21.1	20.3	24.6	22.1	17.8	20.6	25.7	21.4
N17	F	20	166	68	18.1	18.4	20.1	18.9	21.2	17.4	17.0	18.5
N18	F	21	152	53	19.4	18.7	20.2	19.4	19.7	19.4	21.6	20.2

## Results

Table2. The results of ICC of ankle dorsiflexion strength

Ankle	ICC	95% CI	Ankle Dorsiflexion Strength[kg]			Mean
			1st time (Mean±SD)	2nd time (Mean±SD)	3rd time (Mean±SD)	
Rt	<b>0.89</b>	0.78 - 0.95	20.5 ± 5.4	20.4 ± 6.4	21.0 ± 5.5	20.7 ± 5.7
Lt	<b>0.72</b>	0.50 - 0.87	20.3 ± 5.0	20.1 ± 4.2	19.8 ± 4.3	20.4 ± 5.1

- Mean dorsiflexion strength was 20.7±5.7 kgs (Rt) and 20.1±4.4 kgf (Lt).
- Intra-rater reliabilities of dorsiflexion strength testing were substantial.  
(Rt : ICC=0.89, Lt: ICC=0.72).
- Evaluation of the ankle dorsiflexion strength with HHD has good intra-rater reliability.

## Discussion

- Some researchers reported the measurement of strength in lower extremity using the hand held dynamometer and showed the high reliability. (Arnold, 2010; Morlock, 2013)
- Compared the previous studies, our results showed sufficient reliability. The measurement of ankle dorsiflexion strength using HHD in weight bearing position seemed to be a reliable method.
- While a therapist measure ankle dorsiflexion strength using HHD in supine position, it is difficult to stabilize HHD. However, using our measurement technique, it could be measured easily and with excellent reliability.



## Conclusion

- The measurement of ankle dorsiflexion strength using HHD in the subjects with weight bearing position showed good intra-rater reliability. Our study supported the use of HHD is reliable and easy to assess ankle dorsiflexion strength.



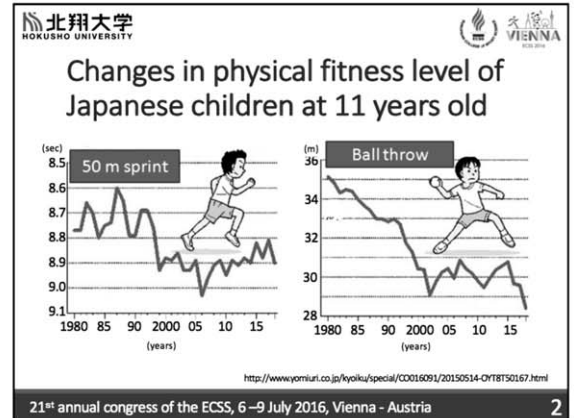
北翔大学  
HOKUSHO UNIVERSITY

Comparison of physical fitness of children between two different areas of snow cold regions in Japan

Minoru NAGATANI, Akari YOKOYAMA, Kojiro IDE  
HOKUSHO University  
Sport Education (JAPAN)  
Contact : nagatani@hokusho-u.ac.jp

21<sup>st</sup> annual congress of the ECSS, 6–9 July 2016, Vienna - Austria

1



北翔大学  
HOKUSHO UNIVERSITY

Snowy cold regions in Japan

According to physical fitness survey conducted by Japanese ministry of Education,

for boys  
5<sup>th</sup>/47 prefectures

for girls  
4<sup>th</sup>/47 prefectures

for boys  
44<sup>th</sup>/47 prefectures

for girls  
45<sup>th</sup>/47 prefectures

21<sup>st</sup> annual congress of the ECSS, 6–9 July 2016, Vienna - Austria

3

北翔大学  
HOKUSHO UNIVERSITY

Purpose

A decline in physical fitness of children has become an important issue as a social problem in Japan. The issue is serious especially in snowy cold regions such as Hokkaido in Japan, as snowy cold environment may limit physical activity. In fact, physical fitness of children in Hokkaido has been consistently the lowest over Japan. In contrast, physical fitness of children in Akita which is also located in such snowy cold regions has been one of the highest five.

Therefore, the aim of this study was to compare factors that may cause the difference in physical fitness of children between Akita and Hokkaido both of which are located in snowy cold regions in Japan.

21<sup>st</sup> annual congress of the ECSS, 6–9 July 2016, Vienna - Austria

4

北翔大学  
HOKUSHO UNIVERSITY

Comparisons in Population, Numbers of Junior Sports Club and Sports Coaches between Hokkaido and Akita

Comparisons between Hokkaido and Akita		
	Hokkaido	Akita
Population	5,400,000	1,030,000
Junior sports club (N)	2,104	832
Registered sports coach (N)	8,984	7,849

- Population  
Hokkaido vs. Akita, 5 vs. 1
- Numbers of junior Sports club  
Hokkaido vs. Akita, ~ 2 vs. 1
- Numbers of Registered sports coaches  
Hokkaido vs. Akita, ~ 9 vs. 8
- Ratio of Sports coaches to Junior Sports clubs  
Hokkaido vs. Akita, ~ 4 vs. 10

21<sup>st</sup> annual congress of the ECSS, 6–9 July 2016, Vienna - Austria

5

北翔大学  
HOKUSHO UNIVERSITY

Noteworthy of Akita

It was found that they secure time to do exercise indoor besides physical education classes during a snow cover period in Akita.

Morning at 8:00 to go to school

Falling birthrate in Japan

Classroom was empty

Morning activities

21<sup>st</sup> annual congress of the ECSS, 6–9 July 2016, Vienna - Austria

6

北翔大学  
HOKUSHO UNIVERSITY

Conclusion

- It is not a difference between the climate
- Whether to continue or to ensure how time
- Take advantage of free classroom
- The difference of the footwork of administrative measures execution (Hokkaido is widely, Akita is compact)
- Future, and conducted a questionnaire survey
- Akita is higher academic achievement
- Due to the nature of the civil service, the individual implementation difficulty of policy
- Implementation government is in a top-down
- Or, to delegate authority to the municipality, to be carried out individually

21<sup>st</sup> annual congress of the ECSS, 6–9 July 2016, Vienna - Austria

7

北翔大学  
HOKUSHO UNIVERSITY

Conclusion

21<sup>st</sup> annual congress of the ECSS, 6–9 July 2016, Vienna - Austria

8

## Effects on vertical jump abilities of elementary students during programming play in the morning

Omiya, S., Takeda, T., Mashiyama, N., Ishii, Y., Yamamoto, K., Hareyama, S.  
Hokusho Univ. (Ebetsu, Japan)



**Key Words:** Morning exercise program, elementary students, Countermovement jump, Rebound jump

### Introduction

The decrease of physical fitness and ability in children are pointed out in Hokkaido, Japan. We conducted practical research about the physical fitness improvement in elementary students in Ebetsu city where our university is located. The purpose of this study is to clarify the effect on vertical jump abilities of elementary students during programming play in the morning.

### Methods

- Subjects (all in the first grade of elementary school)
  - 2013 : 28 students (19 boys, 9 girls) / 2014 : 22 students (10 boys, 12 girls)
- Programming plays in “morning exercise” program (from May to December)
  - 2013 : 27 times (Figure 1) / 2014 : 18 times (Figure 2)
  - These programs were taught by the university students who were aiming to become teachers.
  - These morning exercise programs were made for the purpose of physical fitness improvement and enjoyment for the students.



Figure1 Main programming plays in 2013

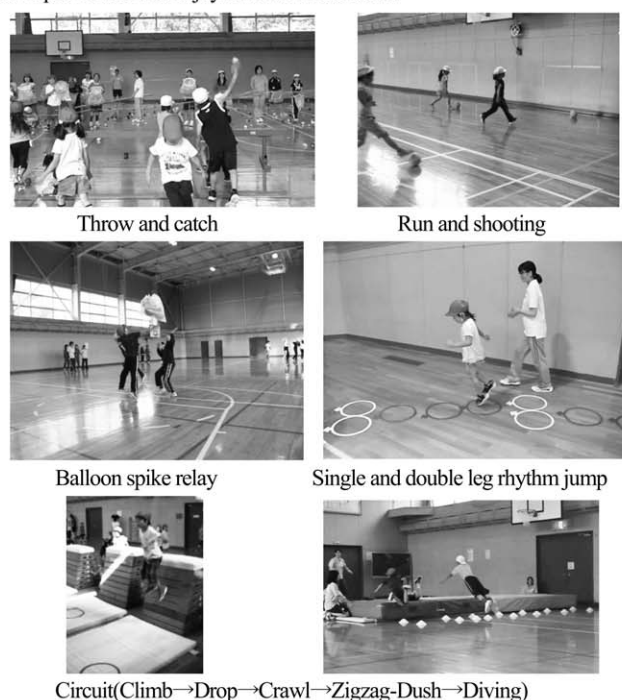


Figure2 Main programming plays in 2014

- Vertical jump performance tests on a mat switch system (May and December)
  - A countermovement jump (CMJ) : Jump height (cm)
  - Repeated 5 times rebound jump (5RJ) : RJ-index (= jump height [RJ-H] / ground contact time [RJ-CT])
- Statistics

Statistical differences between the values of before the program (in May) and after the program (in December) were determined by the T test (both sides). Differences with  $p < 0.05$  were considered significant.

Table1 Vertical jump performances

2013						
	Boys			Girls		
	May	December	Difference	May	December	Difference
CMJ (cm)	18.8±2.7	20.9±3.2	*	18.3±2.6	19.1±2.7	
RJ-index (m/sec)	0.96±0.19	1.10±0.25	*	0.96±0.29	0.97±0.26	
RJ-H (cm)	14.9±2.6	16.7±3.1	*	15.1±2.9	14.8±2.3	
RJ-CT (sec)	0.16±0.02	0.15±0.02		0.16±0.03	0.16±0.03	
2014						
	Boys			Girls		
	May	December	Difference	May	December	Difference
CMJ (cm)	19.4±2.7	23.0±4.9	*	17.3±2.5	20.6±3.5	*
RJ-index (m/sec)	0.77±0.22	1.04±0.21	*	0.84±0.24	1.12±0.15	*
RJ-H (cm)	13.2±3.5	15.1±2.5	*	14.2±1.9	16.5±2.6	*
RJ-CT (sec)	0.18±0.03	0.15±0.01	*	0.18±0.04	0.15±0.01	*

\* $p < 0.05$

### Results (Table1)

In 2013, boys had significant increased CMJ and RJ abilities but did not girls in comparison between before and after. In 2014, boys and girls had increased CMJ and RJ abilities.

### Discussion

In 2013, boys CMJ and RJ ability improved, but did not improve women's ability during the 27th exercise programs had no play jumping frequency. In 2014, despite the fewer number of 2013, more than the increased jumping ability, jumping exercise play programs more often, thought because it contained a lot of short contact time jumping exercises.

Contact: omiya@hokusho-u.ac.jp

A0 120cm×90cm